Bioluminiscencia en *Gammarus aequicauda* (*Crustacea, Amphipoda*) y *Chaetomorpha crassa* (*Chlorophyceae*) de la laguna costera de la Albufera des Grau (Menorca)

Joan Lluís PETRUS

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

Petrus, J. Ll., 1993. Bioluminiscencia en *Gammarus aequicauda* (Crustacea, Amphipoda) y *Chaetomorpha Crassa* (Chlorophyceae) de la laguna costera de la Albufera des Grau (Menorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36:41-44 ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

En esta nota se describen dos observaciones independientes sobre bioluminiscencia en la Albufera de Menorca. La primera aconteció en Agosto de 1984; se observó una intensa fosforescencia blanco azulada cuando masas de filamentos de la abundante alga *Chaetomorpha crassa* eran agitados mediante cualquier estímulo mecánico. La segunda observación ocurrió en Noviembre de 1987, cuando se reconocieron algunos puntos de luz sobre las praderas de macrófitos. Tras la recolección, se observó que la fosforescencia procedía de *Gammarus aequicauda*, un anfípodo abundante en la laguna. El mantenimiento de la actividad habitual en los anfípodos, así como de la intensa fosforesecencia durante toda la noche siguiente a la recolección indican la ausencia de patogenicidad bacteriana, al menos como en los casos citados en la literatura. La coincidencia de ambos sucesos en momentos en que la sucesión anual de la cobertura macrofítica está en estado avanzado sugiere que, independientemente de la temperatura, cuanta mayor es la biomasa acumulada, tanto más probable es la aparición de fenómenos de luminiscencia en el ecosistema.

Palabras clave: *Bioluminiscencia, Amphipoda, Chlorophyceae*

BIOLUMINESCENCE IN *Gammarus aequicauda* (CRUSTACEA, AMPHIPO-DA) AND *Chaetomorpha crassa* (CHLOROPHYCEAE) FROM THE "ALBU-FERA DES GRAU" COASTAL LAGOON (MINORCA). Two independent observations on bioluminescence are described from coastal lagoon of the Albufera des Grao. The first one occurred in August 1984; an intense bluish-white glow appeared when masses of filaments of the abundant *Chaeto-morpha crassa* were mechanically stimulated. The second observation occurred in November 1987, when several permanent illuminated foci were detected on the macrophyte meadows. Upon

collection, phosphorescence was shown to be due to *Gammarus aequicauda*, an abundant amphipod in the lagoon. The persistence of levels of activity common to amphipods and their intense glow threnghont the night after collection suggest absence of a pathogenicity due to bacteria at least such, as that found in other studies. The coincidence of both processes when an advanced successional level in the annual evolution of the benthic green cover of the lagoon is attained, suggests that, independently of the effect of temperature the greater the biomass accumulation, the more probable will be the appearance of bioluminescence phenomena in the ecosystem.
Keywords: *Bioluminescence, Amphipoda, Chlorophyceae*

Joan Ll. PRETUS. Dpt. d'Ecologia. Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona. Avda. Diagonal 645, 08028 Barcelona.

Recepció del manuscrit, 21-dec-92. *Revisió acceptada*, 01-juny-93

Introducción

En el transcurso de varios años de visitas más o menos regulares en la Albufera de Menorca (1982-92), llamó la atención el hecho de reconocer, en dos ocasiones independientes y bajo diferentes manifestaciones, fenómenos luminosos de origen biológico en las comunidades sumergidas de la laguna. Por la rareza de este tipo de observaciones fuera del medio marino hemos considerado oportuno notificarlas con brevedad, aún sin poder ofrecer dato experimental alguno relativo a su causa.

Observaciones

El fenómeno de la bioluminiscencia ha sido observado en la zona oriental de la laguna, en su parte más cercana al mar, aunque esté separada de él por una barra arenosa de unos 350 metros de amplitud. Aquí, en una superficie de unos centenares de metros cuadrados, las aguas son someras, no sobrepasando el metro de profundidad.

La primera observación tuvo lugar el 21 de Agosto de 1984 (Pretus, 1985); al anochecer y de regreso a la orilla con una embarcación, se detectaban destellos luminosos tras cada golpe de remo al avanzar sobre las aguas de la zona referida. La vegetación dominante, praderas extensas de *Chaetomorpha crassa*, fue reconocida como fuente de emanación luminosa, puesto que al izar masas de filamentos, su esplendor se repetía fuera del agua. Traspasando un pequeño volumen de filamentos a un recipiente, estos siguieron emitiendo fosforescencia cada vez que eran removidos o rozados con un objeto. Los destellos eran blanco-azulados y de una duración aproximada de 5 segundos, durando el fenómeno más de 20 minutos después de extraídas las algas de su ambiente.

La segunda observación ocurrió el 10 de Noviembre de 1987, detectada igualmente al anochecer. Esta vez, puntos luminosos permanentes fueron observados dispersos en los alrededores de la embarcación, sin que su emi-sión debiera forzarse por estímulo alguno. Se reconocieron los focos de luz al colectarse, por cada punto de luz, sendos ejemplares del anfípodo *Gammarus aequicauda* Martynov, puestos en su posición característica y batiendo con normalidad sus pleópodos. Los anfípo-

dos efectuaban su querencia sobre los filamentos de la misma especie algal otrora luminiscente. La laguna en su conjunto estaba dominada por la fanerógama *Ruppia cirrhosa*.

Varios ejemplares fueron conservados por espacio de la misma noche más un día, pudiendo ser fotografiados mediante larga exposición. Durante este tiempo la luminiscencia no decreció en intensidad, siendo así que, bajo el microscopio y por medio de una luz eléctrica muy tenue, se reconoció una mayor intensidad fosforescente en la mitad posterior del animal, quizá debido al contenido del tracto intestinal. Sin embargo, el examen por separado del mismo, una vez vaciado el animal, no emitió destello alguno.

Discusión

Aparte de los fenómenos de luminiscencia atribuidos a organelos específicos, los casos de fosforescencia en anfípodos han sido atribuidos a la intervención bacteriana. Aunque las observaciones, incluida esta propia, son aisladas y descriptivas, no dejan de marcar caracteres distintivos entre unas y otras. Así, Bowman (1967) cree que deberán reconocerse glándulas integu-mentarias apropiadas en casos donde no existen órganos luminiscentes, como en el hipérido *Parapronoe crustulum* Claus. Más tarde, Bowman y Phillips (1984) asumen plenamente la actividad patogénica bacteriana como efector. En el caso descrito por estos autores, *Hyalella azteca* (Saussure) parece ser infectada tras aumentos notables de temperatura (35 °C). La infección, detectada por inducir la fosforescencia y seguidamente la muerte de los ejemplares, no ocurre sobre la población de anfípodos al unísono, sino de manera individual, en el transcurso del tiempo de observación, lo que sugiere a los autores un valor adaptativo para los patógenos al prolongar la disponibilidad de futuros huéspedes. Por otra parte, la fosforescencia sigue ritmos nictemerales, anulándose durante las horas de luz.

En nuestro caso, toda la población recolectada, inicialmente luminosa, se ha mantenido luminiscente, sin paliar



Fig. 1. Bioluminiscencia en *Gammarus aequicauda* Martynov. (a) exposición de 30 minutos en el frasco de recoleción; (b) exposición de 90 minutos en una placa de Petri. La intensidad luminosa es inversamente proporcional a la actividad locomotora, que puede relacionarse con el número de "puntos de descanso" de cada individuo.
Bioluminescence in Gammarus aequicauda Martynov. *Photographs at exposition time of (a) 30 minutes in the sampling bottle, and (b) 90 minutes in a Petri plate. The intensity of light is inversely proportional to the walking activity of the specimens, which is related with the number of their "break points".*

	Chaetomorpha crassa	*Gammarus aequicauda*
Fecha	21.VIII.84	10.XI.87
Temperatura	27.5°C	17.1°C
pH	7.56	.....
Cloruros	15 g/l	16 g/l
Oxígeno	83 %	100 %
Disco de Secchi	hasta el fondo	hasta el fondo
Macrófitos	elevada cobertura *Chaetomorpha crassa*	elevada cobertura *Ruppia cirrhosa*

Tabla I. Características químicas, físicas, biológicas más significativas de las aguas de la laguna al observarse bioluminiscencia.
Main water characteristics in the lagoon at the time of bioluminescence.

sus efectos en ninguno de los individuos. Tampoco parece afectar el buen ritmo fisiológico ni llevar a la muerte, al menos en las primeras horas de observación (Fig.1).

La ocurrencia de ambos fenómenos luminosos en aguas salobres (Tabla I) y a partir de especies marinas que las invaden, no permite caracterizarlo como fenómeno limnológico propiamente dicho, que, como tal, sería notablemente excepcional (Margalef, 1983). Ambos sucesos ocurren cuando la laguna alcanza sus límites de salinidad, ya sea en verano o en otoño, siempre antes del inicio de las lluvias. Por tanto, en una fase tardía del proceso circaanual de expansión y consolidación de la cobertura macrofítica, que se encuentra en una fase senescente, de crecimiento poco acentuado; así, se reconocen valores bajos de saturación de oxígeno en el agua, no sobrepasando el 100% al final del día, suceso poco habitual para estos prados sumergidos, donde precisamente es en el atardecer cuando se asumen los máximos de oxígeno. Esto correspondería a una situación en que, con independencia de la temperatura, el metabolismo heterotrófico bacteriano debe ser importante en el balance trófico global de la laguna.

Bibliografía

Bowman, T. 1967. Bioluminiscence in two species of pelagic amphipods. *J. Fish. Res. Bd. Canada,* 24(3): 687-688.

Bowman, T. y Phillips, F. 1984. Bioluminiscence in the freshwater amphipod, *Hyalella azteca*, caused by pathogenic bacteria. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 97(3):526-528.

Margalef, R. 1983. *Limnología*. Ed. Omega. Barcelona. 1010 pp.

Pretus, J.Ll. 1985. *Limnologia de l'Albufera des Grau (Menorca)*. Tesis de licenciatura. Univ. Barcelona. 85pp.